

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-124091

(43)公開日 平成10年(1998)5月15日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

FI

G 1 0 L 9/14

G 1 0 L 9/14

G

9/18

9/18

J

E

H O 3 M 7/30

H O 3 M 7/30

B

H04B 14/04

H04B 14/04

z

審査請求 未請求 請求項の数5 OL (全 14 頁)

(21)出願番号

特願平8-278234

(22) 出願日

平成8年(1996)10月21日

(71) 出題人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72)發明者 田 中 直 也

神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目3番1号 松下通信工業株式会社内

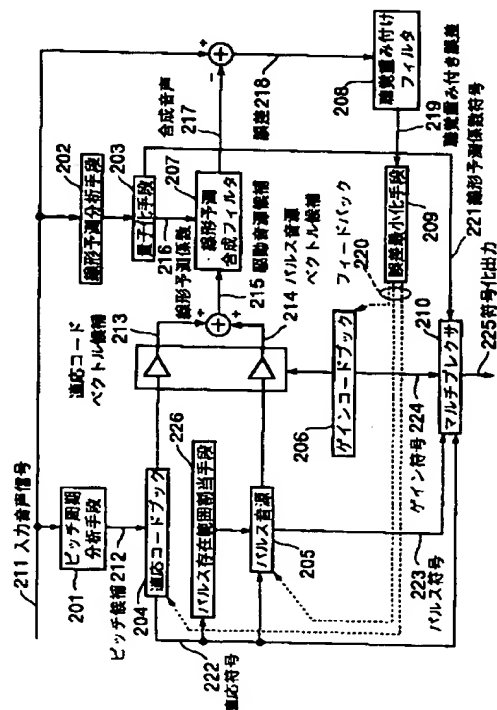
(74)代理人 弁理士 蔵合 正博

(54) 【発明の名称】 音声符号化装置および情報記憶媒体

(57) 【要約】

【課題】 パルス音源を用いるCELP方式の音声符号化装置において、パルス音源の性能を向上させることによって、符号化音声の品質を向上させる。

【解決手段】 入力音声信号 211 のピッチ周期に対応する間隔の複数のパルス列を生成するパルス音源 205 の構成を、各パルス列について、その先頭パルスの存在範囲がサブフレーム内の一部範囲内に制限され、かつ、その存在範囲が各パルス列毎に独立に割り当てられるようにする。ピッチ周期パルスの性質を利用して、パルスがサブフレーム内に効率的に配置されるように、先頭パルスの存在範囲を割り当てることによって、パルス音源信号を効率的に生成し、符号化音声の品質を向上させることができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 定められた時間長のフレームに分割された入力音声信号を、スペクトル情報と音源情報に分離し、音源情報を表す駆動音源信号を複数の音源コードブックを参照して生成し、スペクトル情報を表す合成フィルタを用いて駆動音源信号から合成音声信号を再生し、その合成音声信号と入力音声信号との間の聴覚的に重み付けされた誤差を最小化する音源コードベクトルを、音源コードブックから選択することによって、音声信号を符号化する装置において、複数の音源のうち、少なくとも1つの音源が、入力音声信号のピッチ周期に対応する間隔の複数のパルス列を生成するパルス音源であり、各パルス列について、その先頭パルスの存在範囲が、前記フレーム内の一部範囲内に制限され、かつ、その存在範囲がパルス列毎に独立に規定されていることを特徴とする音声符号化装置。

【請求項2】 各パルス列の先頭パルス位置の存在範囲が、入力音声信号のピッチ周期に対応して、適応的に割り当てられることを特徴とする請求項1に記載の音声符号化装置。

【請求項3】 入力音声信号の性質を、あらかじめ定められた複数のカテゴリーに分類する手段を有し、分類されたカテゴリー毎に、各パルス列の先頭パルス位置の存在範囲を規定することを特徴とする請求項1に記載の音声符号化装置。

【請求項4】 入力音声信号の性質を、あらかじめ定められた複数のカテゴリーに分類する手段が、入力音声信号が有声であるか無声であるかを判定する手段であり、入力音声信号が有声のときは、入力音声信号のピッチ周期に対応して、各パルス列の先頭パルス位置の存在範囲を適応的に割り当てられ、無声のときは、各パルス列の先頭パルス位置の存在範囲が、あらかじめ定められた位置に固定されることを特徴とする請求項3に記載の音声符号化装置。

【請求項5】 請求項1から4のいずれかに記載の音声符号化装置を信号処理プロセッサを用いてソフトウェアで実現するためのプログラムを記憶した情報記憶媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、入力音声信号を4～8k bps程度のビットレートで符号化する音声符号化装置およびそれをプログラム化して記憶した情報記録媒体に関する。

【0002】

【従来の技術】4kbpsから8kbps程度のビットレートの音声符号化方法として、入力音声信号をあらかじめ定められた時間長の音声フレームに分割し、各音声フレームを分析してスペクトルパラメータを算出し、このスペクトルパラメータを係数とする合成フィルタを、コードブックから選択した音源信号により駆動することによって

合成音声信号を得る方法がある。この音声符号化方法は、一般にCELP (CodeExcited Linear Prediction coding:符号励振線形予測符号化) と呼ばれており、その基本的な原理は、M. R. Schroeder and B. S. Atal, "Code-Excited Linear Prediction (CELP) : High-Quality Speech at Very Low Bit Rates", Proc., ICASSP, 1985, pp. 937-940 に紹介されている。

【0003】CELPを利用した音声符号化方法としては、音源の構成法を中心に数多くの応用例があるが、過去の音源信号を蓄えておき、入力音声信号のピッチ周期に応じて切り出して用いる適応コードブックと、あらかじめ定められた形状の音源信号を格納してあり、その中から音源信号として最もふさわしいものを取り出して用いる雑音コードブックとを備え、合成フィルタの入力となる音源信号（以下これを駆動音源信号とする）を、2つのコードブックから選択した音源信号の線形和として生成する方法が一般的である。また、駆動音源信号の選択は、前記音声フレームをさらに細かく分割したサブフレーム単位で行うことが多い。これは、音声のスペクトル情報が時間的に比較的ゆっくりと変化するのに対して、音源情報は変化が激しいため、より短い周期で更新する必要があるためである。

【0004】以下に従来の駆動音源信号の生成方法を図7を用いて説明する。図7において、ピッチ周期分析手段501は、入力音声信号511からピッチ候補512を抽出する。続いて、適応コードブック504に蓄えられた過去の音源信号から、ピッチ候補512に応じて音源信号を切り出す。適応コードブックから切り出された適応コードベクトル候補513と、雑音コードブック505から取り出された雑音コードベクトル候補514に、それぞれゲインコードブック506からのゲインを乗じた線形和により駆動音源候補515を生成する。一方、線形予測分析手段502は、入力音声511から線形予測係数を算出し、これを量子化手段503で量子化して線形予測係数516を得、これと駆動音源候補515から線形予測合成フィルタ507により合成音声517を得る。この合成音声517と入力音声信号511の差をとり、聴覚重み付けフィルタ508によって重み付けを行った後、誤差最小化手段509によって重み付き誤差519を最小化するような、適応コードベクトル、雑音コードベクトルおよびゲインコードの組み合わせを決定する。最終的に、量子化手段503からの線形予測計数符号、適応コードブック504からの適応符号522、雑音コードブック505からの雑音符号523、ゲインコードブック506からのゲイン符号524がマルチプレクサ510によって多重化され、符号化出力525として出力される。

【0005】音源の構成法として、雑音コードブック505の代わりにピッチ周期パルス音源を用いて、特に有声部分の音声品質を向上させる方法が知られており、そ

のような例としては、特開平5-108098号公報に示される方法がある。ピッチ周期パルス音源により生成される音源信号 $p_c(i)$ は、図8に示すように、先頭パルス位置 SP とパルス間隔 L を用いて、式(1)のよ

$$\begin{cases} p_c(i) = \sum_{k=0}^{k < NP} \delta(i - SP - kL) \\ NP = \left\lfloor \frac{NS - SP - 1}{L} \right\rfloor + 1 \end{cases} \quad (1)$$

$\lfloor x \rfloor$ は x を超えない最大の整数を表わす。

ここで、 NS はサブフレーム SF のサンプル数、 SP は先頭パルス位置、 L はピッチ周期（パルス間隔）、 NP はサブフレーム SF に含まれるパルス数、 $\delta(i)$ はデルタ関数である。

【0007】図9は m 個のパルス列から構成されるパルス音源を示す図である。第1パルス列から第 m パルス列までの各パルス列は、すべて等しいパルス間隔 L を持

$$\begin{cases} out(i) = \sum_{j=1}^m g_{p_j} \cdot p_{c_j}(i) = \sum_{j=1}^m g_{p_j} \sum_{k=0}^{k < NP_j} \delta(i - SP_j - kL) \\ NP_j = \left\lfloor \frac{NS - SP_j - 1}{L} \right\rfloor + 1 \end{cases} \quad (2)$$

【0009】

【発明が解決しようとする課題】式(2)で表わされるパルス音源信号を表わすのに必要な情報は、ピッチ周期 L 、 m 個の先頭パルス位置 SP_j ($1 \leq j \leq (m)$)、各パルス列に対するゲイン g_{p_j} ($1 \leq j \leq (m)$) である。このなかで、ピッチ周期 L に関しては、適応コードブックをピッチ周期に応じて切り出す長さ（適応ラグ）をピッチ周期として利用すれば、符号化して伝送する必要はない。また、ゲインについては、例えば、ゲインが $+1$ 、 -1 の2値しかとらない構成にすることで、情報量の削減が可能である。しかしながら、先頭パルス位置については、 m 個すべての位置情報を符号化する必要があり、これが伝送情報量の増加、もしくは符号化できるパルス数の制約となり、音声品質の劣化につながっていた。

【0010】本発明は、上記従来の問題を解決するもので、先頭パルスの存在範囲を限定することにより、先頭パルス位置を量子化するのに必要な情報量を減少させるとともに、先頭パルスの存在範囲を効率的に配置することにより、パルス音源の性能を向上し、符号化音声の品質を向上させることを目的とするものである。

【0011】

【課題を解決するための手段】上記問題を解決するために、本発明の音声符号化装置は、従来のパルス音源を用いるCELP方式の音声符号化装置に加えて、パルス音源信号の先頭パルスの存在範囲をサブフレーム内の一部範囲に制限し、かつ、その存在範囲をパルスが効率的に配置されるように規定する機能を備えている。この構成

うに表わされる。

【0006】

【数1】

ち、先頭パルス位置 SP_1 のみが異なるものである。 m 個の各パルス列に対してゲインを乗じた後、加算されたパルス列がパルス音源の出力となる。出力パルス音源信号 $out(i)$ は j 番目のパルス列を $p_{c_j}(i)$ として、式(2)のように表わされる。

【0008】

【数2】

により、パルス音源信号を効率的に符号化し、符号化音声の品質を向上させることができる。

【0012】

【発明の実施の形態】本発明の請求項1に記載の発明は、従来のCELP方式の音声符号化装置において、複数の音源のうち、少なくとも1つの音源が、入力音声信号のピッチ周期に対応する間隔の複数のパルス列を生成するパルス音源であり、各パルス列について、先頭パルスの存在範囲が、サブフレーム内の一部範囲内に制限され、かつその存在範囲がパルス列毎に独立に規定されていることを特徴とする音声符号化装置であり、ピッチ周期パルスの性質を利用して、パルスがサブフレーム内に効率的に配置されるように、先頭パルスの存在範囲を規定することによって、音声品質を向上させるものである。

【0013】また、請求項2に記載の発明は、請求項1に記載の音声符号化装置において、入力音声信号のピッチ周期に対応して、各先頭パルスの存在範囲を適応的に割り当てる構成としたもので、ピッチ周期パルスの性質を利用して、パルスをサブフレーム内に効率的に配置することによって、音声品質を向上させるものである。

【0014】また、請求項3に記載の発明は、請求項1に記載の音声符号化装置において、入力音声信号の性質を、あらかじめ定められた複数のカテゴリーに分類する手段を備え、各カテゴリー毎に入力音声信号の性質に適合するように、先頭パルスの存在範囲を規定しておくことにより、入力音声信号を符号化することにより適したパルス配置を実現し、音声品質を向上するものである。

【0015】また、請求項4に記載の発明は、請求項3に記載の音声符号化装置において、入力音声信号の性質を、あらかじめ定められた複数のカテゴリーに分類する手段が、入力音声信号が有声であるか無声であるかを判定する手段であり、入力音声信号が有声のときは、入力音声信号のピッチ周期に対応して、各パルス列の先頭パルス位置の存在範囲を適応的に割り当て、無声のときは、各パルス列の先頭パルス位置の存在範囲が、あらかじめ定められた位置に固定される構成としたもので、音源信号として求められるパルス配置が明らかに異なる、音声の有声区間と無声区間に対して、それぞれに適したパルス配置を行うことにより、音声品質を向上するものである。

【0016】また、請求項5に記載の発明は、本発明による音声符号化装置を、信号処理プロセッサを用いてソフトウェアで実現するためのプログラムを記憶させたフロッピディスクなどの記憶媒体であり、例えば、パーソナルコンピュータなどの汎用信号処理装置上でソフトウェアにより本発明による音声符号化装置を実現できるものである。

【0017】以下、本発明の実施の形態について、図1から図6を用いて説明する。

(実施の形態1) 図1は本発明の第1の実施の形態における音声符号化装置の構成を示すものである。図1において、101は入力音声111からピッチ候補112を算出するピッチ周期分析手段、102は入力音声111から線形予測係数を算出する線形予測分析手段、103は算出された線形予測係数を量子化して線形予測係数116を出力する量子化手段、104は過去の音源を蓄えた適応コードブック、105は従来の雑音コードブックに代わるパルス音源、106はゲインコードブック、107は適応コードブック104から切り出された適応コードベクトル候補113とパルス音源105から生成されたパルス音源ベクトル候補114とを合成して合成音声117を生成する線形予測合成フィルタ、108は合成音声117と入力音声111との差を取った誤差118を重み付けして聴覚重み付き誤差119を出力する聴覚重み付けフィルタ、109は聴覚重み付き誤差119を最小化する誤差最小化手段、110は量子化手段103から出力された線形予測係数符号121と、誤差最小化手段109から出力されたフィードバック120により組み合わせを決定された適応コードブック104からの適応符号122と、パルス音源105からのパルス符号123と、ゲインコードブック106からのゲイン符号124を多重化して符号化出力125を出力するマルチプレクサである。

【0018】本実施の形態は、図7に示した従来の音声符号化装置において、雑音コードブックの代わりにパルス音源105を使用し、適応コードブック104の適応ラグを表す適応符号122をパルス音源105に入力し

たものであり、他の構成および動作は従来例と同じなので、以下には従来例と異なる部分の動作についてのみ説明する。

【0019】図1において、ピッチ周期分析手段101は、入力音声信号111からピッチ候補112を抽出する。続いて、適応コードブック104に蓄えられた過去の音源信号から、ピッチ候補112に応じて音源信号を切り出し、適応コードベクトル候補113とする。適応コードベクトル候補113に対応する適応符号122がパルス音源105に入力され、適応コードベクトル候補113の適応ラグを周期とする複数のパルス列から構成されるパルス音源ベクトル候補114が生成される。適応コードベクトル候補113およびパルス音源ベクトル候補114に、それぞれゲインコードブック106からのゲインを乗じた線形和により駆動音源候補115を生成し、線形予測合成フィルタ107によって合成音声117を得る。合成音声117と入力音声信号111の差をとり、聴覚重み付けフィルタ108によって重み付けを行った後、誤差最小化手段109によって重み付き誤差119を最小化するような、適応コードベクトル、雑音コードベクトルおよびゲインコードの組み合わせを決定する。

【0020】図2は図1におけるパルス音源105の構成を示す図である。パルス音源はm個のピッチ周期パルスを発生する構成である。サブフレームSFはn個のブロックに分割されており、各パルス列の先頭パルスの存在範囲は、各ブロックを単位として、その範囲内に限定されている。例えば、第1パルス列の先頭パルス位置SP1の存在範囲D1は、第1ブロック内に限定され、同様に第2パルス列から第mパルス列までの先頭パルス位置も、それぞれに対応する存在範囲内に限定される。ここで、ピッチ周期パルス列の性質として、先頭パルス以降はピッチ周期間隔L毎にパルスが存在する。したがって、先頭パルス位置がサブフレームの前の方にあるほど、サブフレーム内に存在するパルスの数は増加することになり、また、生成されるパルス音源ベクトルの周期性も強くなる。生成された音源ベクトルの周期性の強さは、特に有声音において、符号化音声の品質と密接に関係しており、一般的に、強い周期性をもつ音源ベクトルを生成する能力のある音源のほうが音声品質が高い。よって、先頭パルスの存在範囲を、サブフレームの前の方のブロックに加重をかけて配置する、例えば第1ブロックから第kブロックまでには2個ずつ、第k+1ブロック以降第mブロックまでには1個ずつ配置することにより、周期性の強い音源ベクトルを生成でき、特に有声音の音声品質を向上することができる。ただし、前の方のブロックに加重をかけすぎ、後の方のブロックにおいて、パルスが配置されないブロックが存在するような構成は、符号化音声の品質を局所的に劣化させる可能性が高く、望ましくない。

【0021】なお、図2においては、分割された n 個のブロックは重ならないように配置されているが、これを重なり合うように配置することも可能であり、また、各ブロックの長さは均等でも不均等でも構わない。

【0022】（実施の形態2）図3は本発明によるパルス音源を使用したCELP方式の音声符号化装置の第2の実施の形態を示すブロック図である。図1に示した第1の実施の形態の音声符号化装置に加えて、適応コードブック204の適応ラグを表わす適応符号222に対応して、適応的に先頭パルスの存在範囲を割り当てるためのパルス存在範囲割当手段226を設けている。駆動音源信号の生成方法は、パルス存在範囲割当手段226によって、パルス音源から生成されるパルス列の先頭パルスの存在範囲が、ピッチ周期に対応して適応的に割り当てられる点以外は、実施の形態1と同じであるので、説明を省略し、以下に、パルス存在範囲割当手段226によって、入力される適応符号222に対応して、パルス存在範囲がどのように割り当てられるかを、図4を用いて説明する。

【0023】図4は図3におけるパルス音源205の構成を示す図である。パルス音源は m 個のピッチ周期パルスを発生する構成である。サブフレームSFは n 個のブロックに均等に分割されており、各パルス列の先頭パルスの存在範囲は、各ブロックを単位として、その範囲内に限定されている。例えば、第1パルス列の先頭パルス位置SP1の存在範囲D1は、第1ブロック内に限定され、同様に第2パルス列から第 m パルス列までの先頭パルス位置も、それぞれ対応する存在範囲内に限定される。ピッチ周期パルス列の性質として、先頭パルス以降、ピッチ周期間隔 L 毎にパルスが存在するが、ピッチ周期がサブフレームSFよりも長い場合には、2番目以降のパルスはサブフレーム内に存在しない。つまり、 m 個の各パルス列はすべて単独パルスとなる。この状態における先頭パルス存在範囲の配置を標準配置とする。標準配置は、 n 個の各ブロックに対して少なくとも1本以上のパルスが存在するような配置とする。図4に示す例では、標準状態において、第1パルス列の先頭パルス存

在範囲D1は、第1ブロックに割り当てられており、以下同様に、第2パルス列は第2ブロック、第 m パルス列は第 n ブロックに割り当てられている。ここで、サブフレーム長を NS 、ブロック長を NB として、ピッチ周期 L が、 $NS - NB \leq L < NS$ であるとき、第1パルス列の第2パルス位置SP1-2は第 n ブロック内に入る。これに対して、第2パルス列の第2パルス位置SP2-2は、サブフレームSFの外側に位置することになり、第2パルス列は単独パルスとなる。同様に、第3パルス以降についても、2番目のパルスはサブフレームSFの外側に位置することになるため、この状態では、ピッチ周期を利用して符号化されるパルス列は第1パルス列のみである。そこで、第2パルス列の先頭パルス存在範囲D2を1つ前のブロックにシフトすれば、シフトされた第2パルス列の第2パルス位置SP2a-2も第 n ブロック内に入るることになり、ピッチ周期を利用して符号化されるパルス列を増加させることができる。しかしながら、第2パルス列だけをシフトすると、第2ブロックにはパルスが存在しないことになり、局所的な音質劣化を引き起こす可能性がある。そこで、第3パルス列以降、第 m パルス列までの各パルス列についても、前方への1ブロックシフトを行う。これにより、第1ブロックから第 $n-1$ ブロックまでの各ブロックについて、先頭パルス存在範囲が割り当てられることになる。第 n ブロックについては、先頭パルス存在範囲の割り当てがなくなるが、第1パルス列の第2パルス位置SP1-2およびシフトされた第2パルス列の第2パルスSP2a-2が第 n ブロック内に存在することから、全ブロックに関して、パルスの含まれないブロックは存在しない。ピッチ周期 L が $L < NS - NB$ のときも、同様に先頭パルス存在範囲のシフトを行うことができ、第 j パルス列に対するシフトブロック数 NSB_j は、標準状態における先頭パルス存在範囲のブロック番号を IB_j として、式

(3) で与えられる。

【0024】

【数3】

$$NSB_j = \begin{cases} \left\lfloor \frac{NS-L}{NB} \right\rfloor + 1 & \left(IB_j > \left\lfloor \frac{NS-L}{NB} \right\rfloor + 1 \right) \\ IB_j - 1 & \text{それ以外} \end{cases} \quad (3)$$

ただし、 $L < NS$ であり、 $\lfloor x \rfloor$ は x を超えない最大の整数を表わす。

【0025】なお、式(3)によるシフトを行うと、シフト数が大きくなると特定のブロック（第1ブロックと、第1ブロックからピッチ周期 L の倍数だけ離れたブロック）にパルスが集中するので、シフト数が大きくなるような構成、つまり分割ブロック数が多い構成では、 $NSB_j = IB_j - 1$ を満たすパルス列にのみ NSB_j ブロックの前方シフトを行い、1番目から $j-1$ 番目の

パルス列に対してはシフトを行わず、 $j+1$ 番目以降 m 番目までのパルス列に対しては1ブロックの前方シフトしか行わない構成を用いてもよい。

【0026】以上のような構成により、ピッチ周期に対応して、適応的に先頭パルス位置を切り替えて、ピッチ周期を利用してより効率よくパルス列を符号化することによって、より周期性の強いパルス音源ベクトルを生成

でき、特に有声音の音声品質を向上することができる。

【0027】（実施の形態3）図5は本発明によるパルス音源を使用したCELP方式の音声符号化装置の第3の実施の形態を示すブロック図である。図1に示した第1の実施の形態の音声符号化装置において、入力音声信号311の性質を分類する入力音声分類手段326を設け、n個のパルス音源を、入力音声分類手段326によって制御されるスイッチ327によって切り替える構成としたものである。入力音声分類手段326は、入力音声信号311をあらかじめ定められたn個のカテゴリーに分類するものであり、分類の基準となる音声のパラメータとしては、ピッチ周期、有声/無声、フレーム内のパワの偏り等を用いることができる。n個のパルス音源305a、305nは、それぞれ、予め定められたカテゴリーに分類される入力音声信号311に対して適するように、先頭パルス存在範囲の割り当てを行ったものである。このような構成とすることにより、入力音声信号311の性質にあわせたパルス音源信号を生成し、符号化音声の品質を向上させることができる。

【0028】（実施の形態4）図6は本発明によるパルス音源を使用したCELP方式の音声符号化装置の第4の実施の形態を示すブロック図である。図5に示した第3の実施の形態の音声符号化装置において、入力音声分類手段として有声/無声判定手段426を使用し、有声音用の第1のパルス音源405aと、無声音用の第2のパルス音源405bを、有声/無声判定手段426によって制御される切替スイッチ427によって切り替える構成としたものである。有声音用の第1のパルス音源405aは、実施の形態2で説明したように、適応コードブック404の適応ラグを表す適応符号422に対応して、適応的に先頭パルスの存在範囲を割り当てるためのパルス存在範囲割当手段428を用いて、入力音声のピッチ周期に対応して適応的に先頭パルス存在位置を割り当てる構成であり、有声音に適した周期性の強いパルス音源信号を生成する。これに対して、無声音用の第2のパルス音源405bは、無声音に適した周期性の無いパルス音源信号を生成するために、実施の形態2で説明したパルス音源構成において、ピッチ周期の長短に関わらず、標準配置の状態のパルス存在範囲の割り当てのまま使用し、かつ、ピッチ周期がサブフレーム長よりも短いときでもピッチ周期パルス列ではなく、先頭パルス位置だけで表わされる単独パルスを用いる。したがって、第2のパルス音源405bは、適応符号422の入力を必要としない。このような構成とすることにより、入力音声信号の性質にあわせたパルス音源信号を生成し、符号化音声の品質を向上させることができる。

【0029】なお、第2のパルス音源405bは、適応符号422の入力を必要としないため、駆動音源信号415を生成するための音源の組み合わせは、図6において説明されている適応コードブック+第1のパルス音源

と、適応コードブック+第2のパルス音源という組み合わせの他に、適応コードブック+第1のパルス音源と、第2のパルス音源のみという組み合わせも可能となる。

【0030】（実施の形態5）本発明の第5の実施の形態では、上記した音声符号化装置の処理アルゴリズムをプログラミング言語によって記述し、ソフトウェアとして実現するものであり、そのプログラムをフロッピディスク等の記憶媒体に記録しておき、パーソナルコンピュータ等の汎用信号処理装置に記憶媒体を接続して、プログラムを実行させることにより、本発明の音声符号化装置の機能を実現することができる。

【0031】

【発明の効果】以上のように本発明は、パルス音源を用いるCELP方式の音声符号化装置において、パルスの存在範囲を限定することによって、符号化に必要な情報量を削減するとともに、複数のパルス存在範囲を固定または適応的に効率良く配置することによって、パルス音源の性能を向上し、符号化音声の品質を向上させることができるという効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態1における音声符号化装置の構成を示すブロック図

【図2】本発明の実施の形態1におけるパルス音源の構成を示す概念図

【図3】本発明の実施の形態2における音声符号化装置の構成を示すブロック図

【図4】本発明の実施の形態2におけるパルス音源の構成を示す概念図

【図5】本発明の実施の形態3における音声符号化装置の構成を示すブロック図

【図6】本発明の実施の形態4における音声符号化装置の構成を示すブロック図

【図7】従来のCELP方式を用いた音声符号化装置の構成を示すブロック図

【図8】周期パルス列の表現方法を示す概念図

【図9】複数の周期パルス列を用いたパルス音源の構成を示す概念図

【符号の説明】

101、201、301、401	ピッチ周期分析手段
102、202、302、402	線形予測分析手段
103、203、303、403	量子化手段
104、204、304、404	適応コードブック
105、205、305、405	パルス音源
106、206、306、406	ゲインコードブック
107、207、307、407	線形予測合成フィルタ
108、208、308、408	聴覚重み付けフィルタ
109、209、309、409	誤差最小化手段
110、210、310、410	出力符号を多重化する

11

12

るマルチプレクサ

111、211、311、411 入力音声信号

112、212、312、412 入力音声から分析されたピッチ周期候補

113、213、313、413 適応コードベクトル候補

114、214、314、414 パルス音源ベクトル候補

115、215、315、415 駆動音源候補

116、216、316、416 量子化された線形予測係数

117、217、317、417 合成音声

118、218、318、418 入力音声と合成音声の誤差

119、219、319、419 聴覚的に重み付けされた入力音声と合成音声の誤差

120、220、320、420 各コードブックに対するフィードバック

121、221、321、421 線形予測係数符号

122、222、322、422 適応符号

123、223、323、423 パルス符号

124、224、324、424 ゲイン符号

125、225、325、425 符号化出力

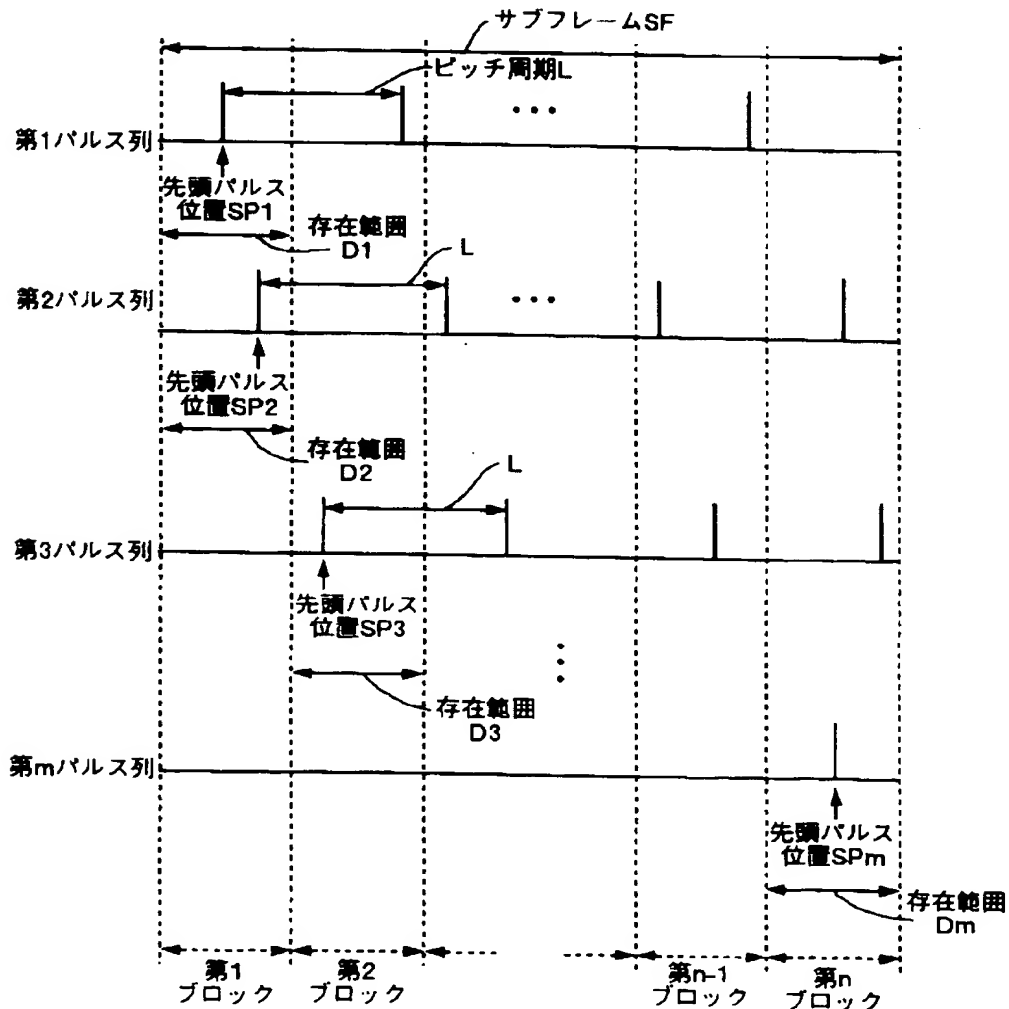
226、428 パルス存在範囲割当手段

326 入力音声分類手段

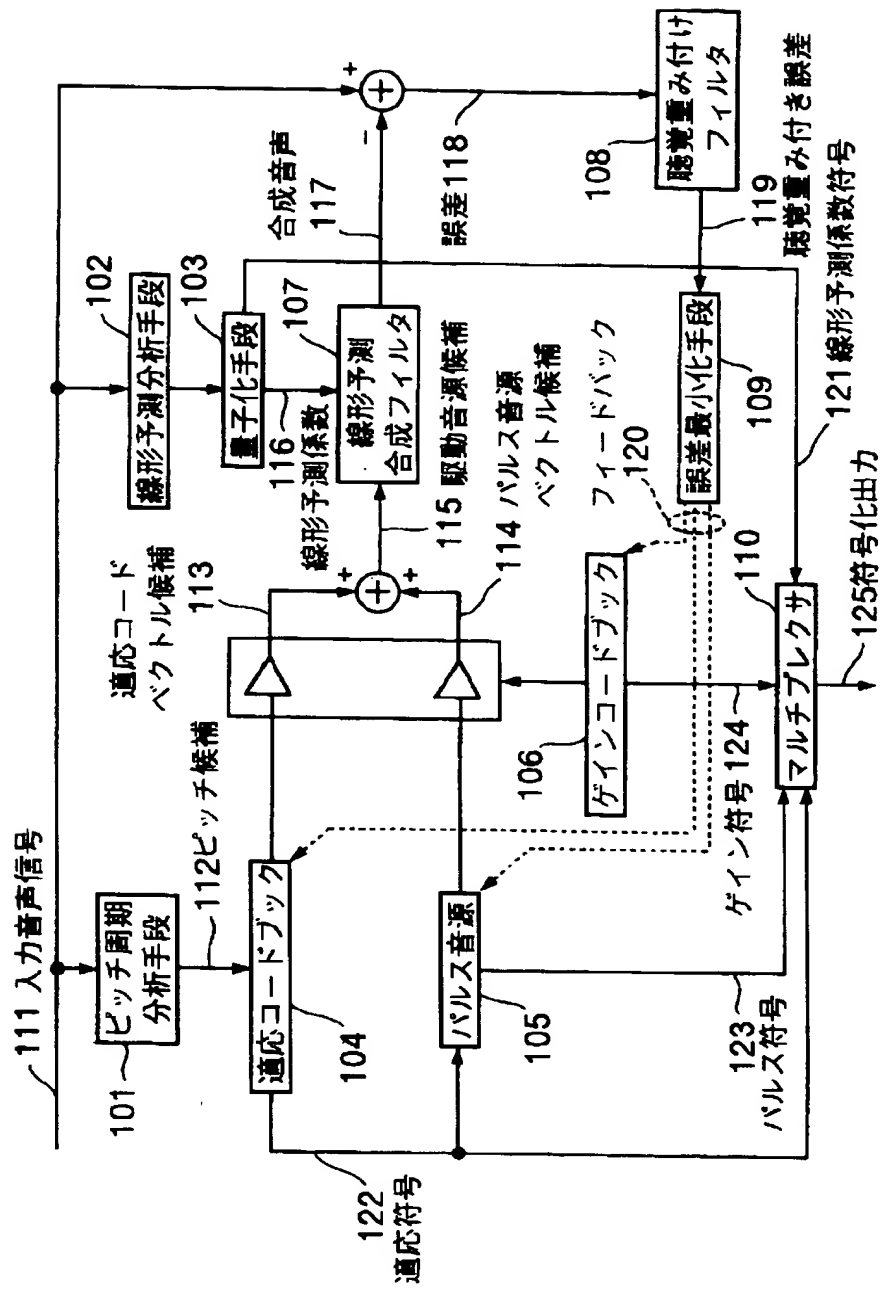
426 有声/無声判定手段

327、427 切替スイッチ

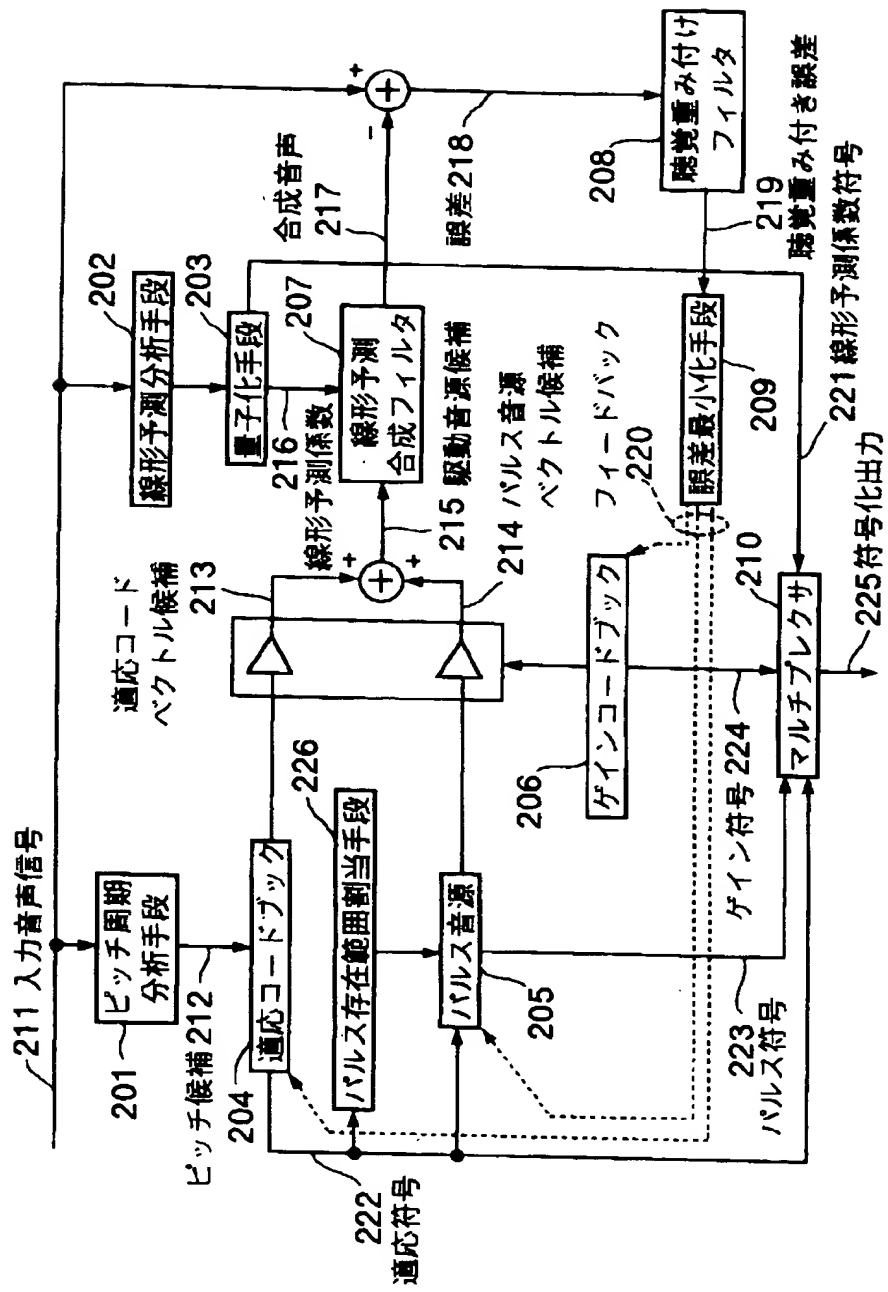
【図2】



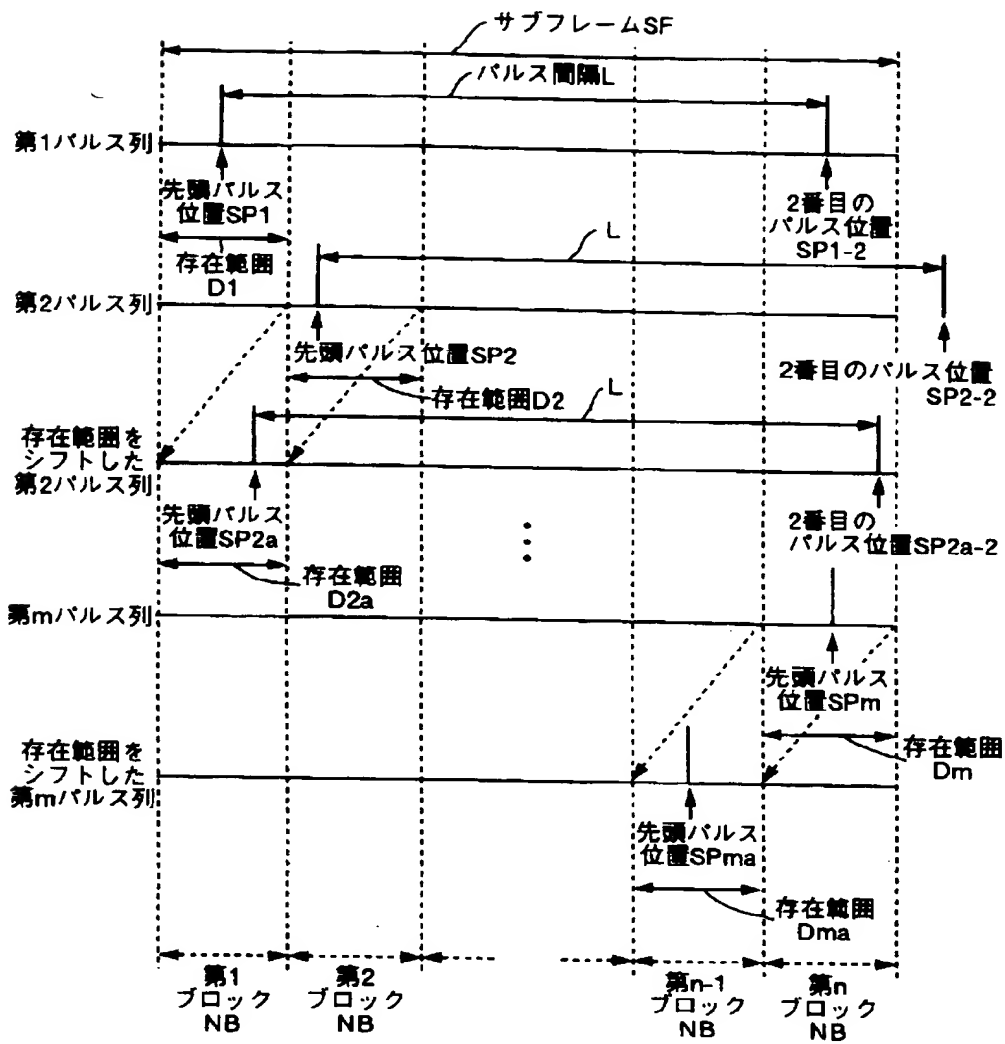
【図1】



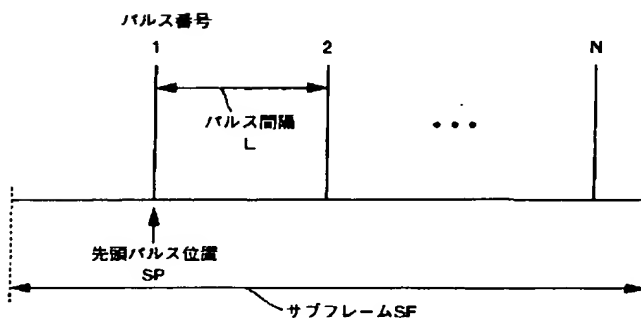
【図3】



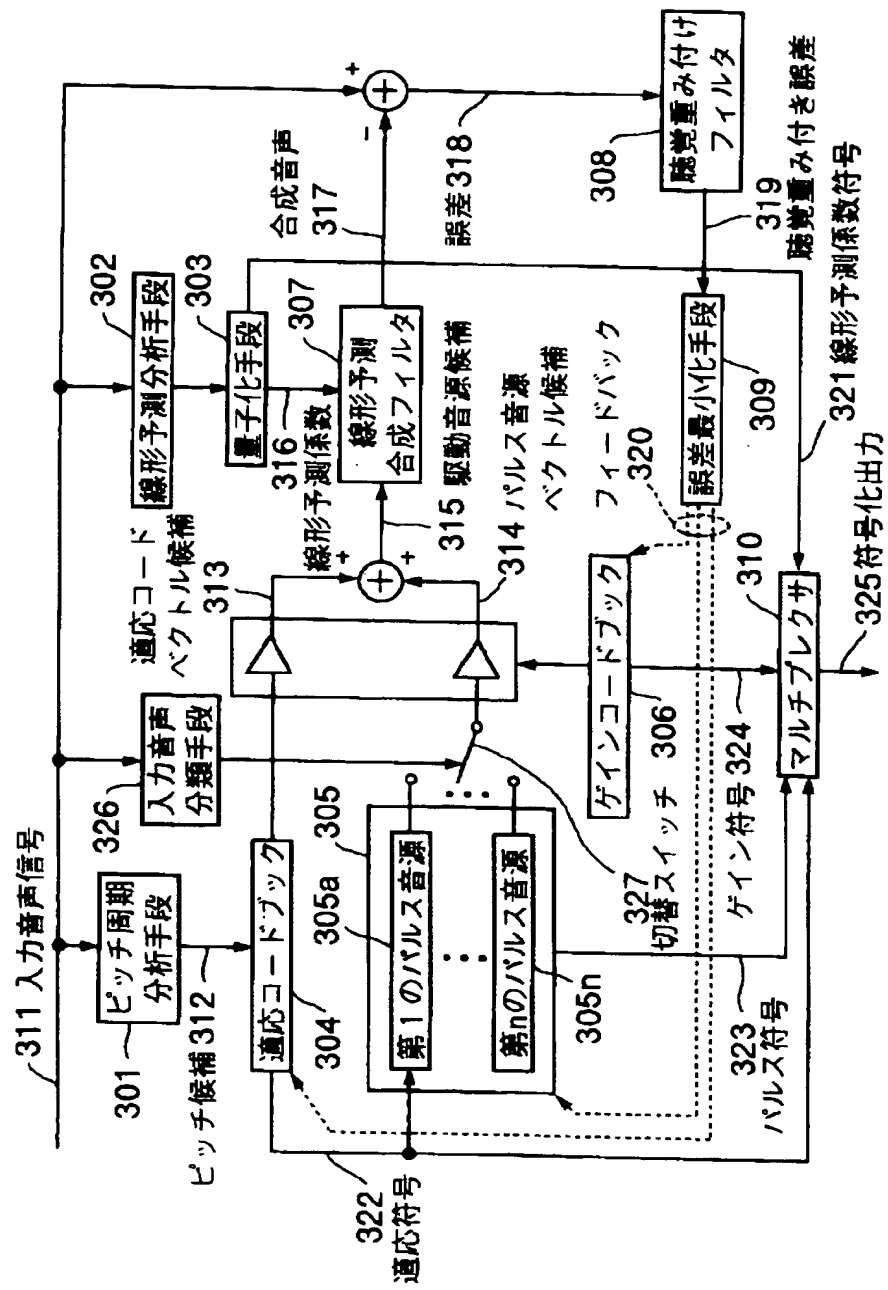
【図4】



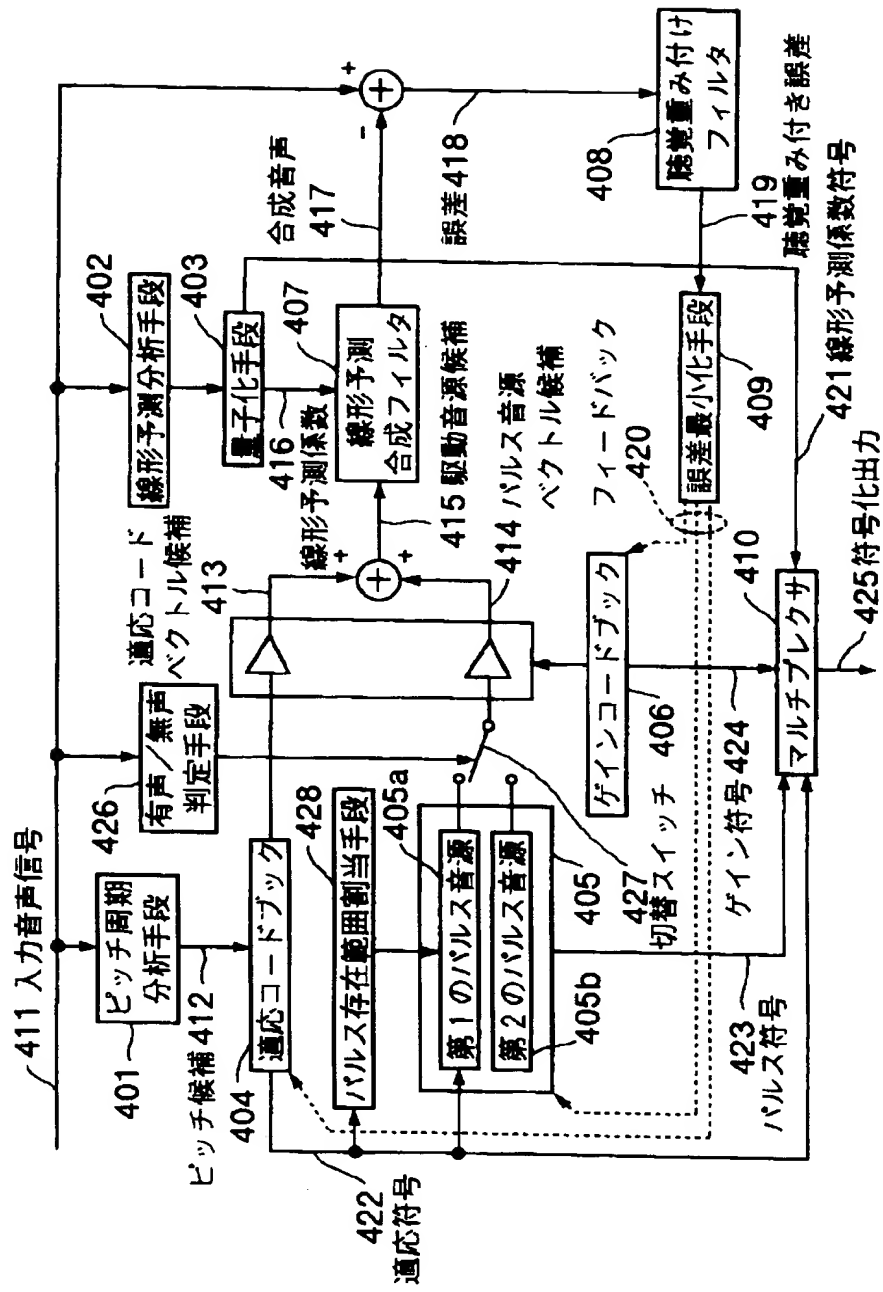
【図8】



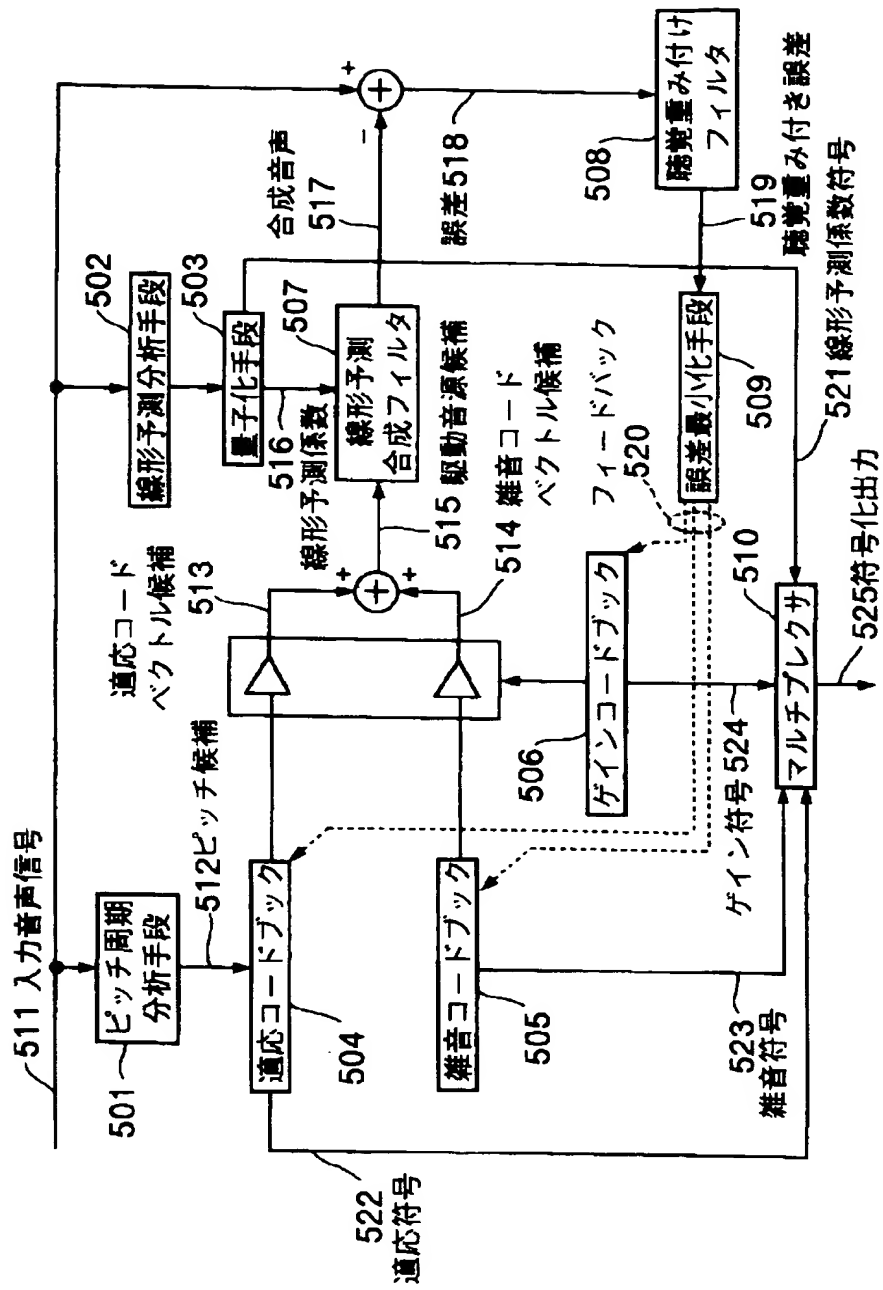
【図5】



【図6】



【图 7】



【図9】

